

EL USO DE SISTEMAS DE REPRESENTACION EN EL APRENDIZAJE DEL
PERÍMETRO Y DEL ÁREA DE POLÍGONOS

PIEDAD ESTHER POTES VERGARA

Trabajo de Grado para optar por el Título de
Magister en Educación con Énfasis en Pensamiento Matemático

Director

M Sc Carlos Javier Rojas Álvarez

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DEL NORTE

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

ÉNFASIS EN PENSAMIENTO MATEMÁTICO

BARRANQUILLA

2017

Tabla de contenido

1. Autobiografía	6
2. Autodiagnóstico de la práctica pedagógica y planteamiento del problema	10
3. Justificación	14
4. Objetivos	16
4.1 Objetivo general	16
4.2 Objetivos específicos	16
5. Marco teórico	18
5.1 Marco legal	18
5.2 Fundamento disciplinar	19
5.2.1 Investigaciones y errores acerca del aprendizaje del perímetro y del área.	19
5.2.2 Definición de la variable: Aprendizaje de perímetro y área	21
5.3 Fundamento pedagógico	22
6. Propuesta de innovación	25
6.1 Contexto de aplicación	25
6.2 Planeación de la innovación	26
6.3 Evidencias de la aplicación parcial o total de la propuesta de innovación	32
6.4 Resultados	33
7. Reflexión sobre la práctica realizada	44
8 Conclusiones	46

9. Recomendaciones	48
Referencias.....	49
Anexos	51

Lista de Tablas

Tabla 1: Aspectos significativos de cada semestre	8
Tabla 2: Resumen de los estadios de la comprensión de la medida	20
Tabla 3: Orden de los temas	29
Tabla 4: Resultados de la pre prueba	33
Tabla 5: Resultados de la pos prueba	34
Tabla 6: Errores más frecuentes en el aprendizaje de perímetro y área	38
Tabla 7: Resultados de la encuesta con escala Likert	41
Tabla 8: Comparación entre lo planeado y lo realizado en la implementación.....	43
Tabla 9: Reflexión sobre la práctica realizada	44

Lista de Figuras

Figura 1: *Diagrama de barras de los resultados cuantitativos* 37

Figura 2: *Diagrama de barras de los resultados de la encuesta con escala Likert*..... 42

Lista de Anexos

Anexo 1: <i>Pruebas saber año 2015</i>	51
Anexo 2: <i>Informe simulacro pruebas saber año 2015. Tres Editores</i>	54
Anexo 3: <i>Pre prueba y pos prueba</i>	58
Anexo 4: <i>Criterios de evaluación para la pre prueba y pos prueba</i>	61
Anexo 5: <i>Rango de la pre prueba y la pos prueba</i>	61
Anexo 6: <i>Guía de trabajo de los estudiantes</i>	62
Anexo 7: <i>Criterios de Evaluación guía de trabajo para estudiantes</i>	79
Anexo 8: <i>Encuesta con escala Likert aplicada a los alumnos</i>	80
Anexo 9: <i>Fotografías. Evidencias de la aplicación</i>	81

1. Autobiografía

Maestra por vocación y transformadora de mi práctica pedagógica, hago reminiscencia al contar con gran emoción, la noticia de haber ganado una beca para la excelencia docente. La bendición de haber sido favorecida por parte del Ministerio de Educación Nacional, permitió la cualificación que estaba buscando.

La maestría venía tomando forma desde mucho antes; ya que había comenzado el proceso de inscripción para estudiarla en Venezuela. Los recursos para sufragar la carrera en mi ciudad o incluso en mi país me llevaron a tomar esta decisión. Entonces, ¿qué me motivó estudiar la maestría? El amor al estudio, a lo que hago, el respeto por el derecho a ser bien educado y formado, las ganas de mejorar mi calidad de vida y la de mi familia y lo más importante para no caer en la monotonía de lo aprendido o lo enseñado.

Soy docente de la escuela Normal Superior Del Distrito De Barranquilla, al reunir los requisitos para acceder a la beca para la excelencia docente, en la universidad del Norte, surgieron muchas expectativas, por ejemplo: ¿cómo se desarrollarían las clases?, sobre todo la de inglés ya que es herramienta fundamental para leer los textos científicos. ¿Tendría desventaja ante otros compañeros que han realizado estudios de posgrado?, ¿contaría con el apoyo de la Institución, para asistir a las clases sin perjudicar el cumplimiento de mis funciones?, entre otros.

Decidí aceptar el compromiso, la responsabilidad y la disciplina para no claudicar desde el primer semestre. La excelencia y la exigencia la asumí con fuerza de voluntad, con mi alegría, el apoyo de mi familia y la motivación por mejorar mi calidad de vida.

Soy una persona creativa, con carisma, que respeta y valora la naturaleza, que gira en torno a su familia, que le enseña a su hijo el poder del amor, que nunca se rinde y que aunque haya desánimos, siempre tiene apoyo. Como todo ser humano he aprendido de mis errores, he enfrentado obstáculos en los ámbitos que la vida me ha dado, pero que gracias a ellos he madurado, he aprendido a tomar mejores decisiones y me han enseñado a ver lo fuerte, valiente e inteligente que soy.

Como profesional he alcanzado todas las metas que me he propuesto; he laborado en instituciones maravillosas que me dieron su respaldo y acompañamiento. Continúo soñando y creyendo que esta es la labor más hermosa que se puede tener; es un don de servicio, de amor propio y amor al prójimo. Los obstáculos que he tenido han sido de tipo económico o de salud, pero como su nombre lo dice son solo obstáculos y solo uno determina su altura.

Con respecto a las directrices de la institución donde laboro, comencé a fortalecer las competencias matemáticas, directamente desde el pensamiento Geométrico métrico.

Para desarrollar estrategias de aprendizaje para mis estudiantes, que les permitiera apropiarse de la información y su aplicación en la vida diaria, retomé nuestro modelo pedagógico, realicé la caracterización de la escuela y analicé los resultados obtenidos en las pruebas saber.

En ese proceso fui recibiendo las bases para perfeccionar mi quehacer diario. Como parte del aprendizaje, del cambio de perspectivas, del mejoramiento de mi práctica pedagógica y mi calidad de vida.

Comparto aspectos significativos de cada semestre en la siguiente tabla 1:

Tabla 1

Aspectos significativos de cada semestre

SEMESTRE	INFORMACIÓN
I	Logros: Realización de autodiagnóstico contextualizado de mi escuela.
	Expectativas: Realizar el diagnóstico y autodiagnóstico de la realidad de mi escuela; contando con el apoyo de la administración, coordinadores y docentes que han participado de manera directa en las actualizaciones de nuestro P.E.I.
	Retrocesos: A pesar de tener nuestra propia plataforma virtual, hubo mucha dificultad para acceder a las actualizaciones de nuestro componente pedagógico. También se dificultó tener espacios de encuentro con docentes que desde su propia experiencia nos compartieran el proceso y las prioridades de ajustar o actualizar nuestro P.E.I.
	Compromisos de mejoramiento: Participar de manera activa en las jornadas pedagógicas de mi escuela para aportar desde lo que estaba aprendiendo en la universidad, estrategias de organización y acceso de la información de manera más oportuna y precisa.
II	Logros: Diseño de currículo basado en nuestro modelo pedagógico.
	Expectativas: Poder integrar a nuestro modelo pedagógico características del modelo por competencia en la construcción de nuestro plan de área.
	Retrocesos: A pesar de tener acceso a toda la bibliografía facilitada por mis profesores para documentarme, sentí no tener el tiempo o los espacios suficientes, para el ejercicio de los procesos o estrategias para potenciar mi trabajo con los niños desde el modelo pedagógico.
	Compromisos de mejoramiento: Continuar documentándome y buscar los recursos necesarios para mejorar mi práctica pedagógica.
	Logros: Reestructuración de nuestra matriz pedagógica.
	Expectativas: Contar con el apoyo de mis compañeros de trabajo en el acompañamiento de la universidad del Norte, y las adecuaciones a nuestra malla curricular y nuestra matriz pedagógica.

III	<p>Retrocesos:</p> <p>Los ajustes han sido lentos pero de paso firme; realmente atendemos muchos frentes casi al mismo tiempo, directrices institucionales y directrices de la universidad. El que nuestra escuela tenga tres sedes hace aún más complicado realimentarnos.</p>
	<p>Compromisos de mejoramiento:</p> <p>Continuar en el fortalecimiento de mí que hacer pedagógico y compartir mis avances con los compañeros y comunidad escolar; que este sea motivo para el cambio de actitud frente al trabajo en equipo.</p>
IV	<p>Logros:</p> <p>Implementación de nuestra innovación pedagógica.</p>
	<p>Expectativas:</p> <p>Alcanzar la meta con el reconocimiento de haber mejorado mi práctica pedagógica.</p> <p>Poder obtener mi título de magister con la convicción de que “cualificarme me hace crecer como profesional y como persona” y poder conocer si las expectativas que la universidad esperaba de mi fueron las aplicadas en mi innovación pedagógica.</p>
	<p>Retrocesos:</p> <p>Ha sido un camino de exigencia pero que llena de satisfacción. Por ser la primera vez en graduarme con todos los requisitos de sustentación y demás requerimientos he aprendido sobre la marcha; no me intimida pero el tiempo ha sido mi verdugo. Me hubiera dado más satisfacción trabajar más mi innovación pedagógica.</p>
	<p>Compromisos de mejoramiento:</p> <p>Esto no termina con mi título de magister, siempre deseo dar lo mejor de mí en todos los aspectos de mi vida, continúo con el empoderamiento de mí que hacer pedagógico, ser autodidacta, responsable y respetuosa del saber. No dejar de lado lo que piensan mis estudiantes y padres de familia para poder aportar a sus proyectos de vida, desde mi propia experiencia y mi preparación.</p>

Por esta gran oportunidad y el acompañamiento que recibí de todas y cada una de las personas involucradas en este proceso, muchas gracias.

2. Autodiagnóstico de la práctica pedagógica y planteamiento del problema

Desde el modelo pedagógico de nuestra escuela MOVIEC (modelo de vida escolar crítico) se plantean cuatro campos de trabajo académico; donde convergen temas generadores que desde la interdisciplinariedad y transversalidad se desarrollan todos los saberes disciplinares, los proyectos y talleres a realizar durante el año.

Todo ello regido desde la pregunta problémicas que busca llevar a nuestros estudiantes a la reflexión continua y constante de su realidad, que a través de su práctica pedagógica investigativa le da solución a una situación de contexto.

Matemáticas pertenece al campo de trabajo académico de ciencias; aquí se desarrolla una pregunta problémicas propia de la disciplina que guarda relación con el campo, el tema generador y los talleres.

Esta estructura maneja una malla curricular institucional y una matriz pedagógica del saber disciplinar. Con base a esta organización planeo y diseño el curso, y teniendo en cuenta que el estudiante pueda auto gestionar su aprendizaje creo un clima de confianza, de participación activa y significativa, que promuevan la reflexión sobre su proceso.

Se hace acompañamiento al estudiante utilizando formatos institucionales de seguimiento integral. Estos facilitan la comunicación entre los padres de familia, el departamento de psi orientación y coordinación.

Reflejo sus avances y dificultades utilizando herramientas y criterios de evaluación del cual los estudiantes tienen conocimiento para su aplicación. El comportamiento ético lo desarrollo

partiendo del pacto de aula y los acuerdos de paz que establezco con ellos y que desde las actividades incluyo para alimentar los proyectos obligatorios institucionales.

Utilizo recursos académicos digitales para complementar la enseñanza y enriquecimiento de su aprendizaje. Participo en actividades institucionales, que me permiten mejorar la labor docente y ser parte activa con mis colegas en la ejecución de las responsabilidades.

Con respecto a la innovación pedagógica, parto con la identificación de las debilidades que influían en el mejoramiento académico de los estudiantes, y que producto de ese diagnóstico son los siguientes aspectos:

La geometría la desarrollaba el docente dentro del área de matemáticas, siendo en muchas ocasiones poco o nada abordada en cada periodo. Una posible justificación, es la gran cantidad de contenidos que en matemáticas se programan.

La articulación de los contenidos tenía relación con los estándares de competencia y las referencias del texto guía, requerido en la institución para los estudiantes.

Los espacios para socializar o capacitar a los docentes, en las posibles rutas que desde las pruebas saber se podían articular con los contenidos, se tomaban solo con el fin de informar sus resultados.

Los encuentros entre pares en las reuniones de área, no estaban establecidos institucionalmente, dificultando esos espacios de seguimiento al interior del campo.

Las pruebas de simulacro institucional (anexo 2) muestran en el componente geométrico-métrico bajos porcentajes comparados con el componente numérico variacional y el componente aleatorio.

Tomando como referencia las pruebas saber año 2015 (anexo 1), los estudiantes, con respecto a la competencia de saber conocer, muestran dificultad para establecer relación entre la modelación y la resolución de problemas.

Con respecto a la competencia de saber hacer presentan dificultad en el uso de herramientas geométricas tales como la regla, el transportador, el compás y la escuadra, siendo estos instrumentos de manejo básico.

Teniendo en cuenta la competencia del saber ser y convivir hay desinterés en el cumplimiento de las actividades asignadas.

Concluyo expresando que mi escuela desde el componente geométrico métrico en la competencia de planteamiento y resolución de problemas presenta debilidades.

En mi práctica pedagógica, las adecuaciones a la matriz institucional se hicieron inminentes, comencé a documentarme y a tener en cuenta todas esas guías ministeriales de apoyo docente, como también lo que aprendía en la maestría. En cuanto a los resultados de la pruebas saber y el tipo de preguntas que utilizaban, me proveí de material suficiente para trabajar con los estudiantes y aplicar dinámicas de grupo que facilitaran la práctica de ejercicios de modelación y resolución de problemas.

La desatención de la Geometría como materia de estudio en las aulas, el tratamiento de los sistemas métricos desde concepciones epistemológicas y didácticas sesgadas, descuida por un

lado el desarrollo histórico de la medición y por otro reduce el proceso de medición a la mera asignación numérica (MEN, 1998, p.62).

Teniendo en cuenta todas estas implicaciones el objeto de transformación de mi práctica pedagógica es en perímetro y área. Para ello aplicaré los sistemas de representación de Jerome Bruner.

Finalmente ¿la aplicación de sistemas de representación de Bruner, afianzará el aprendizaje del perímetro y del área en un grupo de estudiantes de séptimo grado?

3. Justificación

La relevancia de los temas de medición es trascendental. Al respecto, Turégano (1989) afirma:

Medir es uno de los tópicos en matemáticas que puede ser considerado como uno de los principales candidatos para sostener el lema “las matemáticas son útiles”. A pesar de ello, es de todo conocido que los conceptos relacionados con el “tema medida” tienen graves dificultades didácticas. (p. 235)

Similarmente, Chamorro y Belmonte (2000) sostienen que “...los problemas de cuantificación y medición han estado siempre presentes, quizás porque pocas actividades de la vida corriente escapan a la medida” (p. 39), pero la metodología tradicional, basada en escuchar y repetir, ha sido la causa de fracasos en el aprendizaje de las magnitudes y su medida porque lleva demasiado pronto al alumno a la automatización sin tener garantizada la comprensión (Chamorro y Belmonte, 2000).

Entre los temas de medición, según Freudenthal, (citado por Turégano, 1989), el concepto de área es uno de los conceptos más básicos y profundos del discurso matemático. Además, “el área de superficies planas juega un papel relevante en la construcción de otros conceptos matemáticos (fracciones, integración, porcentajes, volumen...) y en el desarrollo de destrezas y habilidades matemáticas (resolución de problemas, razonamientos, argumentaciones, visualización)” (Marmolejo y González, 2015, p.46). Finalmente, la relevancia de la medición es reconocida por el MEN (1998) en un proceso denominado “El trasfondo social de la medición”.

Reconociendo la importancia de los temas del perímetro y del área, en la innovación pedagógica, se pretende mejorar las bases conceptuales de los mismos, el manejo de la métrica frente a pruebas por competencia y a su aplicación en contexto.

Luego es pertinente porque desde el pensamiento Matemático, área de énfasis de la Maestría; se toma el pensamiento métrico, argumentado desde los lineamientos curriculares del MEN (1998), como uno de los cinco pensamiento que lo conforman.

Estos lineamientos especifican los conceptos y procedimientos propios de dicho pensamiento para la enseñanza del perímetro y del área.

En consecuencia se tiene en cuenta los siguientes aspectos:

- La comprensión de los procesos de conservación de magnitudes.
- La selección de unidades, de patrones y de instrumentos y procesos de medición.
- La asignación numérica.
- La modelación y resolución de problemas relacionados con la geometría y la métrica en situaciones de su entorno.

La viabilidad de este trabajo de grado es posible por:

- La disposición de la rectoría para facilitar la asignación horaria y las instalaciones de la Institución.
- El bajo costo de los materiales (cinta métrica, implementos geométricos, fotocopias, colores, papel milimetrado, etc.).
- La disposición y el compromiso de los estudiantes para llevar a cabo la implementación de la propuesta.
- La preparación adecuada del docente para desarrollar de manera innovadora la temática.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general:

Describir el mejoramiento del aprendizaje del perímetro y del área de polígonos a través del uso de sistemas de representación en un grupo de estudiantes de 7°.

4.2 Objetivos específicos:

- Determinar los errores más frecuentes en el aprendizaje del perímetro y del área de polígonos.
- Describir el mejoramiento de los estudiantes en el aprendizaje del perímetro y del área, con el uso de los sistemas de representación de Jerome Bruner en:
 - la conservación del perímetro de polígonos.
 - la conservación del área con unidad de área triangular.
 - la aritmetización del perímetro de un triángulo.
 - el uso de unidades de perímetro al aritmetizar el perímetro de un triángulo.
 - la aritmetización del área de un rectángulo.
 - el uso de unidades de área al aritmetizar el área de un rectángulo.

- Determinar el avance y satisfacción de los estudiantes, con la aplicación de los sistemas de representación de Jerome Bruner.

5. Marco teórico

5.1 Marco legal

Sobre el pensamiento métrico y los sistemas de medidas, el MEN (2006) los define de la siguiente manera:

Los conceptos y procedimientos propios de este pensamiento hacen referencia a la comprensión general que tiene una persona sobre las magnitudes y las cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medidas en diferentes situaciones. (p.63)

Los conceptos y procedimientos de este pensamiento son, según el MEN (1998):

- La construcción de los conceptos de cada magnitud.
- La comprensión de los procesos de conservación de magnitudes.
- La estimación de magnitudes y los aspectos del proceso de “capturar lo continuo con lo discreto”.
- La apreciación del rango de las magnitudes.
- La selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos.
- La diferencia entre la unidad y el patrón de medición.
- La asignación numérica.
- El papel del trasfondo social de la medición.

De estos conceptos y procedimientos, en este trabajo tuvimos en cuenta los siguientes:

- La comprensión de los conceptos de conservación de magnitudes. Comprende la “captación de aquello que permanece invariante a pesar de las alteraciones de tiempo y

espacio” (MEN, 1998, p.64). Específicamente tratamos la conservación del perímetro y de área.

- La selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos. Específicamente estudiamos la selección de unidades de perímetro y de área. “Tiene que ser la cantidad o instancia de la magnitud que pueda identificarse lo suficientemente bien para poder utilizarla en combinación con un sistema numérico ya previamente construido” (MEN, 1998, p.66).

5.2 Fundamento disciplinar

Los dos conceptos fundamentales del pensamiento métrico de este trabajo son perímetro y área, cuyas definiciones son las siguientes:

El perímetro de un polígono es la suma de las medidas de sus lados.

El postulado del área afirma que “A toda región poligonal le corresponde un número positivo único” (Moise y Downs, 1970, p. 293), y la definición es: “El área de una región poligonal es el número que se le asigna según el postulado del área” (Moise y Downs, 1970, p.293).

Otros conceptos que utilizamos son los siguientes:

“Polígonos isoperimétricos son polígonos con el mismo perímetro y distinta forma” (Rojas, 2016, p.83).

“Polígonos equivalentes son polígonos con la misma área y distinta forma” (Rojas, 2016, p.85).

5.2.1 Investigaciones y errores acerca del aprendizaje del perímetro y del área.

Reseñaremos los resultados de algunas investigaciones relacionados con los procesos y conceptos tratados en este estudio:

- Piaget, Inhelder y Szeminska, citados por Dickson, Brown y Gibson, (1991), reseña los estadios de desarrollo de la comprensión del proceso de medida en el niño, los cuales resumimos en la siguiente tabla 2 (los números romanos de los estadios los colocamos nosotros):

Tabla 2

Resumen de los estadios de la comprensión de la medida

Estadio y edad	Desempeño
I 1 ^{er} ó 2 ^o año de pre escolar	No capta la conservación. Los juicios de conservación de área se basan en la máxima dimensión lineal. No exhibe comprensión de la idea de reiteración de una unidad o subdivisión de esta en secciones de igual tamaño.
II 6 ó 7 años	Comienza a desarrollar cierta idea de conservación. Aprecia por experimentación basada en tanteos que si hacen falta más unidades para cubrir A que para cubrir B, entonces A es más grande. No comprende la necesidad de que las unidades de medida sean todas del mismo tamaño ni coordina medidas en todas las direcciones.
III 7 u 8 años	Conserva cantidades materiales. Aprecia la medición bidimensional. Es capaz de coordinar las dos dimensiones: por ejemplo, aunque el recipiente sea más ancho, la altura de líquido es menor, y se da cuenta de que ello puede compensar la mayor altura.
IV 8 -10 años	Capta la idea de medición por recubrimiento mediante unidades más pequeñas que el objeto que hay que medir. Procede de un modo más calculado, sin ensayo y error. Los conceptos de medida lineal, superficial y capacidad tienen lugar concurrentemente.
V 11-12 años	Comprensión plenamente operativa de las nociones de medida. Mide área y volúmenes mediante cálculos basados en las dimensiones lineales.

- Piaget, citado por Hart (1984), sugiere que la conservación de área aparece después de la aparición de la conservación de la distancia y longitud. Sin embargo, Hart (1984) encontró en un estudio que de 986 alumnos ingleses, con edades entre los 12 y 14 años, el 70% no pudo conservar la longitud, pero sí pudo conservar el área. Así, parece que una habilidad no es un requisito para la otra.
- Rogalski (1982) realizó una investigación sobre la adquisición de la “dimensionalidad” de medidas espaciales en una investigación con alumnos franceses de 11 a 13 años. Entre sus conclusiones están que la apropiación de los conceptos dimensionales relativos a la superficie se efectúa de manera lenta e incompleta y que el cm^2 aparece como poco operacional.
- Uno de los errores más frecuentes en el aprendizaje de perímetro y área es la confusión perímetro – área, reseñados, entre otros, por Del Olmo, Moreno y Gil (1993) y Chamorro (2003).

5.2.2 Definición de la variable: Aprendizaje de perímetro y área

De acuerdo al marco legal y las investigaciones acerca del área y perímetro, para el presente trabajo tendremos en cuenta los siguientes aspectos del aprendizaje del perímetro y del área:

- La conservación del perímetro y del área de polígonos.
- La aritmetización del perímetro de un triángulo.
- El uso de unidades en la aritmetización del perímetro de un triángulo.
- La aritmetización del área de un rectángulo.

- El uso de unidades en la aritmetización del área de un rectángulo.

5.3 Fundamento pedagógico

La metodología aplicada en este trabajo está basada en los sistemas de representación de Bruner.

Los seres humanos tienen tres sistemas diferentes, parcialmente traducibles entre sí, para representar la realidad (Bruner, 2004, p.75), que se llaman, en general, sistemas de representación.

“La representación, o un sistema de representación, es un conjunto de reglas mediante las cuales se puede conservar aquello experimentado en diferentes acontecimientos” (Bruner, 2002, p.122). Es algo como un <<médium>>. Podemos representar algunos sucesos por las acciones que requieren, mediante una imagen, palabras o con otros símbolos. Habría una gran diversidad de subtipos en cada uno de estos tres medios: el enactivo, el icónico y el simbólico (Bruner, 2002). “Cada uno de los tres puede especificarse en términos muy concisos y se puede comprobar que cada uno de ellos se modifica y adquiere formas nuevas, gracias a su vinculación con determinadas herramientas o con sistemas instrumentales” (Bruner, 2002, p.122).

La representación enactiva consiste en conocer algo por medio de la acción; la representación icónica, por medio de un dibujo o una imagen, y la representación simbólica por medio de formas simbólicas como el lenguaje (Bruner, 2002). “La representación simbólica surge de una forma primitiva e innata de una actividad simbólica que, a través de la culturización, gradualmente llega a especializarse en diferentes sistemas” (Bruner, 1980, p.51), por lo que el lenguaje de la matemática también es una representación simbólica.

“Si tomamos como ejemplo un nudo, lo primero es aprender la acción de anudarlo y cuando decimos que conocemos el nudo nos referimos a un acto habitual que hemos dominado y que podemos repetir” (Bruner, 2002, p.122).

“Cada uno de estos tres modos tiene un poderoso efecto en la vida mental de los seres humanos a diferentes edades y su interacción persiste como uno de los aspectos más importantes de la vida intelectual adulta” (Bruner, 1980, p.23), “pero el desarrollo no supone una secuencia de etapas, sino un dominio progresivo de estas tres formas de representación y de su traducción parcial de un sistema a otro” (Bruner, 2002, p.123). “Gran parte del aprendizaje espontáneo consiste en inducir reglas más generales para obtener formas más económicas o más eficaces de representar sucesos semejantes. Y en muchas ocasiones este aprendizaje consiste en traducir de un modo de representación a otro” (Bruner, 2002, p.122). “Es así como a las imágenes les pueden ser infundidas las propiedades del funcionamiento simbólico, como puede hacerse también con la utilización de instrumentos” (Bruner, 1980, p.51).

“Tener la imagen del nudo en la mente, o dibujada en un papel, no es lo mismo que hacer el nudo, aunque la imagen pueda proporcionar un esquema para organizar secuencialmente las acciones” (Bruner, 2002, p.122). Así, por ejemplo, no es lo mismo hacer un mapa conceptual o un mentefacto del concepto *polígono regular* que dibujar con regla y transportador un pentágono regular. En el primer caso el sujeto elabora diagramas con representaciones simbólicas del concepto *polígono regular*, pero no necesariamente sabrá dibujar con regla y transportador un pentágono regular, mientras que en el segundo caso el uso de los instrumentos exige la articulación de los tres sistemas de representación de Bruner (enactiva, icónica y simbólica) para llevar a cabo la tarea. La representación enactiva permite representar más fácilmente de otras formas la solución del problema, ya que “hay mayor facilidad para representar un suceso cuando

se participa en una acción relacionada con él que cuando se imagina” (Pozo, 2001, p.118). “El enactivo es crucial para guiar la actividad y en particular lo que llamamos la actividad hábil” (Bruner, 1997, p.173).

6. Propuesta de innovación

6.1 Contexto de aplicación

Enfoque de investigación: Cuantitativo, complementado con un componente cualitativo en el análisis de la entrevista.

Tipo de investigación: Descriptivo.

Diseño de investigación: Pre experimental de pre prueba – pos prueba con un solo grupo. Este diseño se diagrama de la siguiente manera:

G O₁ X O₂

A un grupo (G) se le aplica una prueba previa (O₁) al tratamiento experimental o metodología, después se administra la metodología (X) y finalmente se le aplica la prueba posterior. (O₂) a la metodología (Hernández, Fernández-Collado y Baptista, 2006).

Nivel educativo: básica secundaria

Área: matemáticas (pensamiento geométrico métrico)

Asignatura: geometría.

Grado: 7ºA

Población: 36 estudiantes

Muestreo: para la implementación de la propuesta pedagógica, se toma como referencia un grupo de 30 estudiantes de carácter mixto, del grado 7º A; con edades promedios de doce años y nivel tres en el aspecto socioeconómico. Seleccionados por muestreo intencional, se tiene la facilidad de acceso para trabajar con ello, la disposición para la aplicación de la pre prueba y pos prueba, el compromiso para asistir a clases y la oportunidad de conocer el grado de satisfacción con respecto a la innovación.

6.2 Planeación de la innovación



Escuela Normal Superior del Distrito de Barranquilla Guía de trabajo del docente

Identificación:

Área: Matemáticas.		Pensamiento: Geométrico Métrico.	
Grado: 7° A.	Periodo: I.		Tiempo previsto: 8 semanas.
Unidad temática: Perímetro y Área.			I.H.S: 2 Horas clases de 55 minutos.
Docente candidata a maestría: Lic. Piedad Potes Vergara.			

Presentación:

La planeación de esta guía pretende brindar la información necesaria para la consecución del objetivo de la innovación pedagógica. Se comparte con los estudiantes el proceso de implementación para situarlos en contexto.

Cada sesión inicia con un glosario de términos o palabras claves, para enriquecer el léxico matemático. Se presentan las actividades que van a desarrollar los estudiantes en forma enumerada teniendo en cuenta los sistemas de representación y los momentos de la clase (exploración de saberes, estructuración y practica y transferencia y valoración). Cada actividad termina con la reflexión de la sesión.

Estándares:

- Selecciono unidades, tanto convencionales como estandarizadas apropiadas para diferentes mediciones.
- Identifico relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud.
- Clasifico polígonos en relación con sus propiedades.
- Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.
- Justifico la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias.
- Reconozco el uso de algunas magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración, rapidez, temperatura).

Competencias Matemáticas: matriz de referencia. Siempre día E**Comunicación:**

- Reconocer el conjunto de unidades usadas para cada magnitud (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración, rapidez y temperatura).

Razonamiento:

- Clasificar figuras bidimensionales de acuerdo con características específicas, ya sean estas geométricas o métricas.

Resolución:

- Determina medidas de atributos de figuras geométricas o procedimientos que permiten calcularlas.

Contenido:

- Instrumentos de medida de longitud y de superficie.
- Polígonos.
- Unidades de medida de longitud.
- Perímetro.
- Área.
- Unidades de medida de superficie.

Estrategia metodológica:

Se lleva a cabo a través de la participación activa, planteamiento de preguntas, solución de dudas e inquietudes, complementación de la información, orientación para las consultas de información y debates en grupo. La estrategia a utilizar es el aprendizaje colaborativo; trabajarán en grupo actividades que sean de aplicación, harán aportes individuales para describir los procesos y realizarán modelaciones. Estas son presenciales, individuales y/o grupales.

Cronograma:

Fecha de inicio: 16 de Febrero de 2017.

Fecha de finalización: 6 de Abril de 2017.

Fecha de evaluación: 6 de Abril / 2017.

Fecha de aplicación de encuesta: 20 de Abril/ 2017

En la siguiente tabla 3 está el orden de los temas:

Tabla 3

Orden de los temas

Orden de tema	Nombre del tema	Fecha prevista
1	Instrumentos de medida convencional y estandarizada.	16 de febrero / 2017
2	Conservación del perímetro de polígonos.	2 de Marzo / 2017
3	Conservación del área con unidad de área triangular.	9 de Marzo / 2017
4	Aritmetización del perímetro de un triángulo.	16 de Marzo / 2017
5	Aritmetización del área de un rectángulo	30 de Marzo / 2017

Desarrollo de la implementación por semana

En el anexo 3 está la guía de trabajo de los estudiantes.

Primera sesión:**Actividad n° 1: Instrumentos de medición**

Se realiza la comprensión del problema y reconocimiento de instrumentos de medidas como herramientas fundamentales para solucionar situaciones de medición como (cinta métrica, papel milimetrado, regla, piezas cuadradas y/o piezas triangulares).

Reflexión pedagógica: al inicio de la clase los estudiantes mostraron dificultad en el manejo de la cinta métrica y de la regla con respecto al punto de partida para comenzar a medir, también en el reconocimiento de las dimensiones. Con relación a las unidades de medida poco o nada las utilizan solo dan el valor numérico a todo lo que miden. Por otra parte como fortaleza hubo motivación e interés todo el tiempo, los estudiantes expresaron entender el léxico matemático porque aplicaban el concepto en contexto. Realizaron conversiones sin necesidad de armar las

tablas que los textos usan con la ayuda del papel milimetrado. Es una herramienta que facilitó la comprensión de la clase. En las puestas en común se hace retroalimentación y claridad a inquietudes que los estudiantes plantean como motivación a lo que están haciendo.

Segunda sesión:

Actividad n°2: conservación del Perímetro de polígonos

Se establecen las características de los polígonos, desarrollan el concepto de perímetro utilizando unidades de medidas no convencionales. Utilizan el tangram como material concreto para la construcción de figuras planas.

Reflexión pedagógica:

En esta actividad los estudiantes mostraron dificultad para establecer las características de las figuras planas, el termino paralelo y perpendicular no lo diferenciaban. En cada momento de la clase realice realimentación para complementar, aclarar y hacer correcciones que surgieron en el proceso. Mostraron inseguridad al momento de incorporar polígonos como el trapecio, el rombo, trapezoide ya que sus formas lo relacionaban con el nombre de otro polígono. Expresaron no acordarse de lo que es perímetro, lo que para la próxima sesión debo fortalecer. Con respecto a la actitud sigue siendo favorable. Manifiestan que les gusta trabajar con materiales porque no se aburren.

Tercera sesión:

Actividad n° 3: Conservación del área con unidad de área triangular

Se establecen equivalencias entre unidades de medida no convencionales; como son las unidades de medidas cuadradas y unidades de medida triangular. Reconocen el concepto de área y lo aplica en situaciones de contexto. Diferencian el concepto de perímetro y área. Reconocen los términos polígonos isoperimétricos y polígonos semejantes.

Reflexión pedagógica: Ha sido muy oportuno trabajar los sistemas de representación con el papel milimetrado y papel cuadriculado ya que facilita que los estudiantes comprendan las dimensiones que intervienen cuando se habla de superficie, las unidades cuadradas o triangulares como unidad de medida llevadas a contexto y expresan la relación que hay entre el perímetro y el área. Se llegó a jugar con las conversiones utilizando piezas cuadradas y piezas triangulares para más adelante incluir la aritmetización del perímetro y del área. Los estudiantes están aprendiendo de manera práctica, los contenidos. Preguntan más y participan sin miedo a equivocarse. El manejo del lenguaje matemático al momento de utilizar el texto ha mejorado.

Cuarta sesión:

Actividad n° 4: Aritmetización del perímetro de un triángulo

Utilizan unidades de medidas estandarizadas y establecen comparaciones entre ellas. Hallan el perímetro de polígonos, teniendo en cuenta el sistema métrico decimal.

Reflexión pedagógica: aún se observa que omiten las unidades de medida, sobre todo al momento de escribirla. Reconocen que dependiendo de la unidad de medida, el polígono puede ampliarse o reducirse. A pesar de haber tenido buen desempeño en la planeación y resolución del

problema, al asignarles el compromiso mostraron descontento, considero que necesitan más manejo del léxico matemático y comprensión lectora.

Quinta sesión:

Actividad n° 5: Aritmetización del área de un rectángulo

Utilizan el área de las algunas figuras planas para plantear situaciones de contexto y dar soluciones. Se diferencian las unidades de medida de longitud de las unidades de medida de superficie.

Reflexión pedagógica: a pesar de haber usado el salón de clases como representación de un aula de la escuela para el laboratorio de Geometría, pude desarrollar la actividad propuesta. Los estudiantes manifiestan se continúen las clases de esta manera ya que se divierten y aprenden. La convivencia y el aprendizaje dirigido favorecen el hábito de escucha en el aula. Aún les cuesta realizar conversiones, considero que hay que reforzar el concepto de potencia.

En el anexo 7 están los criterios de evaluación guía de trabajo de los estudiantes.

6.3 Evidencias de la aplicación parcial o total de la propuesta de innovación

La aplicación de la propuesta de innovación, permitió la participación activa de todos los estudiantes.

Se obtuvo avances en el aprendizaje de los conceptos de perímetro y área, por medio del uso de sistemas de representación a través de la observación directa, elaboración de hipótesis y comprobar resultados en forma práctica.

Al utilizar las herramientas necesarias para realizar las actividades de manera personalizada y/o colaborativa, los estudiantes mostraron más concentración y disponibilidad para las tareas asignadas.

Entregar a los estudiantes la información de los parámetros a seguir, los materiales a utilizar, conocer los espacios para desarrollar las actividades, y la realimentación de la dirección de los procesos; permitió mantener la motivación y el interés de ellos en cada sesión.

Se resalta el cambio de actitud en términos de convivencia; ya que hay respeto por el hábito de escucha, el trabajo en equipo, la solicitud de la palabra, responsabilidad al asumir roles, seguimiento de instrucciones, manejo adecuado de los objetos y cuidado del medio ambiente. En el anexo 9 están las fotografías, evidencias de la innovación.

6.4 Resultados

En la tabla 4 están los resultados de la pre prueba (anexos 3, 4 y 5):

Tabla 4

Resultados de la pre prueba

No	CP	CAT	APT	UPT	AAR	UAR
1	1	1	0	0	0	0
2	1	1	1	2	1	1
3	1	1	2	0	1	0
4	1	1	1	0	1	0
5	1	1	1	0	1	0
6	1	1	1	2	1	1
7	1	1	1	2	1	1
8	1	2	2	2	1	1
9	1	1	2	2	1	1
10	1	2	1	1	2	1
11	1	1	2	2	1	1
12	2	1	2	0	1	0
13	1	0	2	2	1	1

14	1	2	2	0	1	0
15	1	2	0	0	0	0
16	0	1	2	2	1	1
17	1	1	1	2	1	1
18	1	1	2	0	1	0
19	1	2	1	0	1	0
20	1	1	1	0	1	0
21	1	0	2	2	1	1
22	1	0	2	0	1	0
23	1	2	0	0	0	0
24	1	1	2	2	1	1
25	1	1	2	2	1	1
26	1	1	2	2	1	1
27	1	2	1	0	2	0
28	1	1	2	2	1	1
29	1	1	2	2	1	1
30	1	2	2	0	1	0

CP: Conservación del perímetro

CAT: Conservación del área con unidad de área triangular

APT: Aritmetización del perímetro de un triángulo

UPT: Uso de unidades de perímetro al aritmetizar el perímetro de un triángulo

AAR: Aritmetización del área del rectángulo

UAR: Uso de unidades de área en la Aritmetización del área del rectángulo

En la tabla 5 están los resultados de la pos prueba (anexos 3, 4 y 5):

Tabla 5

Resultados de la pos prueba

No	CP	CAT	APT	UPT	AAR	UAR
1	1	1	1	2	1	1

2	1	1	1	1	1	2
3	1	1	1	2	1	1
4	1	1	1	2	1	2
5	1	1	1	2	1	1
6	1	2	2	2	2	1
7	1	1	2	2	1	1
8	2	2	1	2	1	1
9	1	1	2	2	1	1
10	2	2	2	2	2	2
11	1	1	1	2	1	2
12	1	1	1	2	1	2
13	2	1	0	0	0	0
14	1	1	2	2	1	1
15	2	2	2	2	1	1
16	1	2	1	1	1	2
17	1	1	2	2	2	2
18	1	2	1	2	1	1
19	1	1	2	2	1	2
20	1	1	2	2	1	1
21	2	1	2	2	2	1
22	1	2	2	2	1	1
23	1	2	0	0	0	0
24	1	1	2	2	1	1
25	1	2	2	2	1	1
26	1	1	2	2	1	1
27	1	1	2	2	2	1
28	1	1	2	2	2	1
29	1	1	2	2	1	1
30	1	2	2	2	2	2

- **Resultado referido al objetivo de mejoramiento en la conservación del perímetro (CP).** De acuerdo a los resultados de la tabla 4 y 5, los resultados en la conservación del perímetro muestran que 1 alumnos de 30 (3,3%) respondieron correctamente esta pregunta en la pre prueba, mientras que en la pos prueba lo hicieron 5 de 30 (16,6%).

Esto quiere decir que los alumnos mejoraron 13,3 puntos porcentuales en la conservación del perímetro.

- **Resultado referido al objetivo de mejoramiento en la conservación del área con unidad de área triangular (CAT).** De acuerdo a los resultados de la tabla 4 y 5, los resultados en la conservación del área con unidad de área triangular muestran que 8 alumnos de 30 (26,6%) respondieron correctamente esta pregunta en la pre prueba, mientras que en la pos prueba lo hicieron 10 de 30 (33,3%). Esto quiere decir que los alumnos mejoraron 6,7 puntos porcentuales en la conservación del área con unidad de área triangular.
- **Resultado referido al objetivo de mejoramiento en la aritmetización del perímetro del triángulo (APT).** De acuerdo a los resultados de la tabla 4 y 5, los resultados en la aritmetización del perímetro del triángulo muestran que 17 alumnos de 30 (56,6%) respondieron correctamente esta pregunta en la pre prueba, mientras que en la pos prueba lo hicieron 18 de 30 (60,6%). Esto quiere decir que los alumnos mejoraron 3,4 puntos porcentuales en la aritmetización del perímetro del triángulo.
- **Resultado referido al objetivo de mejoramiento en el uso de unidades de perímetro del triángulo (UPT).** De acuerdo a los resultados de la tabla 4 y 5, los resultados en el uso de unidades de perímetro muestran que 15 alumnos de 30 (50,0%) respondieron correctamente esta pregunta en la pre prueba, mientras que en la pos prueba lo hicieron 26 de 30 (86,6%). Esto quiere decir que los alumnos mejoraron 36,6 puntos porcentuales en el uso de unidades de perímetro al aritmetizar el perímetro del triángulo.
- **Resultado referido al objetivo de mejoramiento en la aritmetización del área del rectángulo (AAR).** De acuerdo a los resultados de la tabla 4 y 5, los resultados en la

Aritmetización del área del rectángulo muestran que 2 alumnos de 30 (6,6%) respondieron correctamente esta pregunta en la pre prueba, mientras que en la pos prueba lo hicieron 7 de 30 (23,3%). Esto quiere decir que los alumnos mejoraron 16,7 puntos porcentuales en la aritmetización del área del rectángulo.

- **Resultado referido al objetivo de mejoramiento en el uso de unidades de área al aritmetizar el área del rectángulo (UAR).** De acuerdo a los resultados de la tabla 4 y 5, los resultados en el uso de unidades de área muestran que 0 alumnos de 30 (0,0%) respondieron correctamente esta pregunta en la pre prueba, mientras que en la pos prueba lo hicieron 9 de 30 (30,0%). Esto quiere decir que los alumnos mejoraron 30,0 puntos porcentuales en el uso de unidades de área al aritmetizar el área del rectángulo.

La siguiente figura 1 muestra un diagrama de barras de los anteriores resultados:

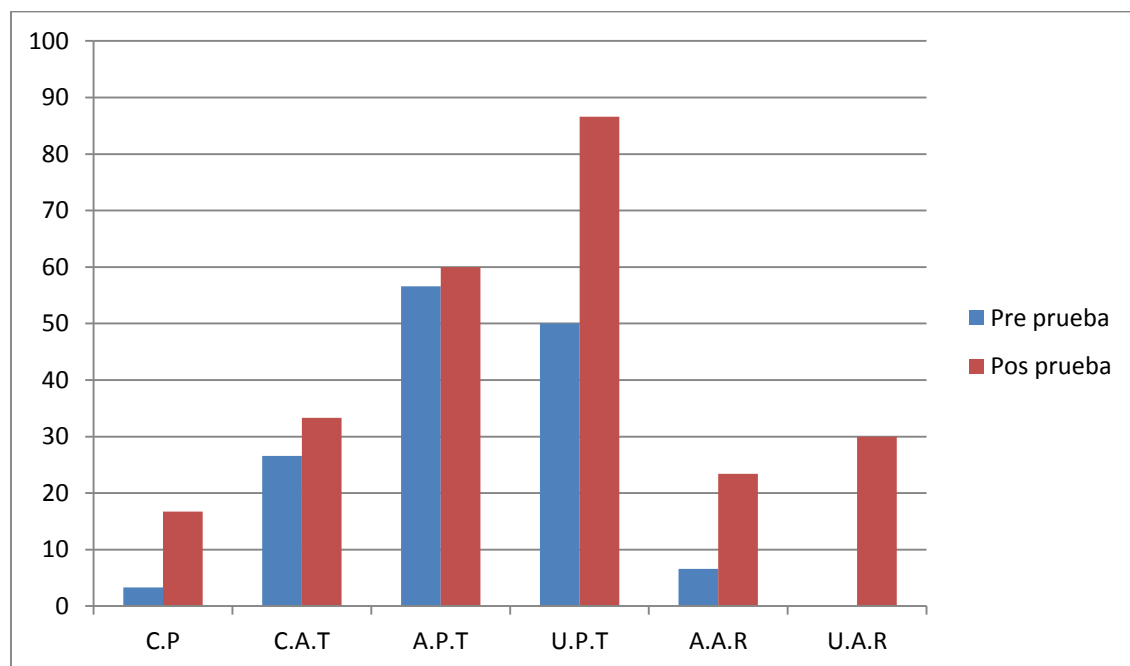


Figura 1. Diagrama de barras de los resultados cuantitativos

Abreviaturas:

C.P: Conservación del perímetro.

C.A.T: Conservación del área con unidad triangular.

A.P.T: Aritmetización del perímetro del triángulo.

U.P.T: Uso de unidades de perímetro en la aritmetización del perímetro del triángulo.

A.A.R: Aritmetización del área del rectángulo.

U.A.R: Uso de unidades de área en la aritmetización del área del rectángulo.

- **Resultado referido al objetivo de los errores más frecuentes en el aprendizaje del perímetro y del área.** La siguiente tabla 6 muestra los errores más frecuentes cometidos por los alumnos al responder la pre prueba y la pos prueba:

Tabla 6

Errores más frecuentes en el aprendizaje de perímetro y área

CONSERVACIÓN DE PERÍMETRO	
Pre prueba	Pos prueba
Expresan el perímetro en términos de área, al utilizar la palabra cuadrado en vez de lado del cuadrado.	Se continúa utilizando la palabra cuadrado.
	Responden con la misma palabra perímetro sin evidencia de conocer su concepto.
CONSERVACIÓN DEL ÁREA CON UNIDAD DE ÁREA TRIANGULAR	
Pre prueba	Pos prueba
Utilizan el término área pero no reconocen la unidad de medida para hallar el área pedida.	Reconocen la unidad de medida establecida para hallar el área de la figura pero el conteo de esas unidades es errado.
ARITMETIZACIÓN DEL PERÍMETRO DEL TRIÁNGULO	

Pre prueba	Pos prueba
Error al realizar operación de adición.	Error al realizar operación de adición.
Espacio en blanco. Ausencia de respuesta.	Espacio en blanco. Ausencia de respuesta.
USO DE UNIDADES AL ARITMETIZAR EL PERÍMETRO DE UN TRIÁNGULO	
Pre prueba	Pos prueba
Ausencia de unidad de medida.	Utilizan el centímetro cuadrado.
ARITMETIZACION DEL ÁREA DEL RECTÁNGULO	
Pre prueba	Pos prueba
Error al realizar operación de multiplicación. Realizaron adición.	Error al realizar operación de multiplicación. Realizaron adición.
Usar adición de las cantidades numéricas, no se reconoce el concepto de área del rectángulo.	Espacio en blanco. Ausencia de respuesta de cantidad numérica.
USO DE UNIDADES EN LA ARITMETIZACION DEL ÁREA DEL RECTÁNGULO	
Pre prueba	Pos prueba
Expresa la unidad de medida en centímetros.	Expresa la unidad de medida en centímetros.
Espacio en blanco. Ausencia de respuesta de unidad de superficie.	Espacio en blanco. Ausencia de respuesta de unidad de superficie.

Al analizar la tabla 6, encontramos que en:

- la conservación de perímetro:
 - Aparece la confusión perímetro – área, reseñados, entre otros, por Del Olmo, Moreno y Gil (1993) y Chamorro (2003).
- la conservación del área:
 - No reconoce la unidad de área.

- la aritmetización del perímetro del triángulo:
 - No recuerdan la fórmula.
- uso de unidades de perímetro:
 - No reconocen la unidad y no la escriben.
 - Usan el cm^2 como unidad de perímetro.
- aritmetización del área del rectángulo:
 - No recuerdan la fórmula para calcular el área.
 - Suman las dimensiones del rectángulo.
- uso de unidades de área:
 - Omiten la unidad de área correspondiente o escriben cm como unidad de área, por lo que el cm^2 es poco operativa, dificultad reseñada por Rogalski (1982).

Adicionalmente, 16 alumnos de 30 (53,3%) conservaron el área, pero no conservaron el perímetro en la pre prueba; mientras que en la pos prueba fueron 10 de 30 (33,3%), corroborando los resultados obtenidos por Hart (1984), en el sentido de que la conservación de longitud no es un requisito para la conservación del área.

- **Resultado referido a la valoración de la metodología por parte de los alumnos.**

Después de la aplicación de la innovación, se les aplicó a los alumnos una encuesta con escala Likert que tenía siete (7) enunciados. Ese día fueron a clase 31 alumnos. Los resultados están en la siguiente tabla 7:

Tabla 7

Resultados de la encuesta con escala Likert

No.	Enunciados	De acuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
1	El lenguaje utilizado por la profesora fue adecuado.	31/31 100%	0/31 0,0%	0/31 0,0%
2	Las estrategias utilizadas por la profesora permitieron que todos los estudiantes participaran en la clase.	28/31 90,3%	0/31 0,0%	3/31 9,6%
3	El material fue adecuado para el desarrollo de los temas.	26/31 83,8%	1/31 3,2%	4/31 12,9%
4	Perímetro y Área lo aprendiste mejor que en años anteriores.	28/31 90,3%	0/31 0,0%	3/31 9,6%
5	Te gusta esta manera de aprender Geometría.	29/31 93,5%	0/31 0,0%	2/31 6,4%
6	Se realizaron preguntas que te permitieron recordar lo que has aprendido.	28/31 90,3%	0/3 3,3%	3/31 9,6%
7	El tiempo empleado para desarrollar las actividades fue suficiente.	24/31 77,4%	7/31 22,5%	0/31 0,0%

La siguiente figura 2 muestra un diagrama de barras de los resultados de la encuesta con escala Likert:

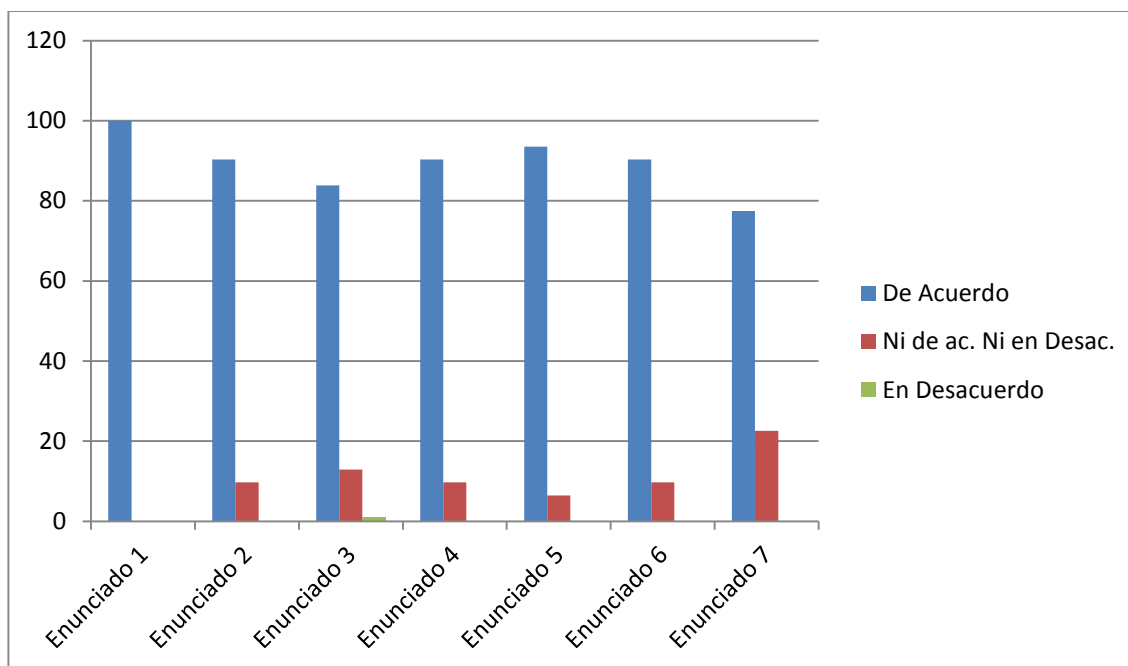


Figura 2. Diagrama de barras de los resultados de la encuesta con escala Likert.

De los resultados de la tabla 7 se infiere que:

- La máxima valoración (100%) la obtuvo el lenguaje utilizado por la profesora, lo que demuestra la apropiación de la metodología por parte de ella.
- La metodología tuvo una alta aceptación por parte de los alumnos, ya que tuvo un índice de aceptación del 93,5%. Aspectos relacionados con la metodología, como la alta participación de los educandos, la manera distinta de aprender la asignatura respecto a años anteriores y la recordación de lo aprendido, tuvieron también una alta aceptación por parte de los alumnos con un 90,3%.
- Respecto a si el material fue adecuado, el 83,8% estuvo de acuerdo, lo que indica la buena aceptación del material manipulativo (relacionado con las representación enactiva) por parte de los alumnos.

- Finalmente, a los alumnos les hubiera gustado tener más tiempo para desarrollar las actividades, ya que el 77,4% de los encuestados estuvo de acuerdo con que el tiempo fue suficiente.

A continuación, el número de actividades planeadas (anexo 6) y realizadas:

Tabla 8

Comparación entre lo planeado y lo realizado en la implementación

Actividad	Planeación	Realización
1	Sí	Sí
2	Sí	Sí
3	Sí	Sí
4	Sí	Sí
5	Sí	Sí

7. Reflexión sobre la práctica realizada

Hacer un recorrido de los aprendizajes logrados en esta actualización profesional invita a reconocer que el docente es un agente activo de la educación, un agente que desde lo autodidacta, no da tregua, ni espera para competir con las innovaciones y los avances que la globalidad exige.

En la cualificación profesional siempre hay ganancias; está la satisfacción de comprender y entender la manera de pensar y ver al ser humano; de hacer de nuestro quehacer diario, un reto de altos estándares de calidad, de aprender a valorar al estudiantes y su contexto y con gran sentido de pertenencia guiarlos en la construcción de su proyecto de vida. En todo este proceso debo resaltar los siguientes aspectos:

Tabla 9

Reflexión sobre la práctica realizada

Aprendizajes logrados	Implementación de nuevas estrategias didácticas. Integración de pruebas saber con los contenidos. Contextualización de mi escuela y apropiación del modelo pedagógico.
Desaprendizajes realizados	Diseño de plan de área, con respecto al modelo pedagógico y actualizaciones ministeriales.
Logros significativos	Cualificación docente. Avance en la práctica de competencias matemáticas y el componente geométrico métrico, frente a las pruebas saber.

<p>Dificultades u obstáculos superados, cómo los superó y qué aprendió de ellos</p>	<p>Agonía en el cumplimiento de los horarios de clases de la universidad en medio de la jornada de trabajo laboral. Se superó con la colaboración de la administración de la escuela en la organización del horario flexible para cumplir con los horarios.</p> <p>Poco tiempo para el seguimiento de la implementación de la innovación. Se superó gracias al acompañamiento permanente del asesor de la propuesta.</p> <p>De estas dificultades aprendí a ser constante y que hay que perseverar en lo que se quiere para alcanzar las metas.</p>
<p>Procesos de mejoramiento que debe implementar en su práctica pedagógica</p>	<p>Administrar los tiempos institucionales, aunque la asignación horaria no lo facilite; de tal manera que me permita Compartir en las reuniones de área u otros espacios los avances y retrocesos de lo que se hace dentro de los conjuntos de grados. Es importante conocer las experiencias de todos para mejorar el trabajo entre pares.</p>

8 Conclusiones

La aplicación de esta innovación obtuvo las siguientes conclusiones:

- El objetivo general de mejorar el aprendizaje del perímetro y del área de polígonos se alcanzó totalmente, ya que cada uno de los objetivos específicos mejoraron en un rango del 3,4% al 36,6%.
- El menor mejoramiento (3,4%) en los objetivos específicos se presentó en la aritmetización del perímetro de un triángulo, seguido de la conservación del área con unidad de área triangular (6,7%).
- Otra de las dificultades más relevantes encontradas en los alumnos es el no reconocer la unidad de área cuando aritmetizan el área de un rectángulo, ya que no la escriben o usan el cm. Esta dificultad está relacionada con los resultados encontrados por Rogalski (1982), quien señala en su investigación que el cm^2 es una unidad poco operativa en los alumnos.
- En la pre prueba, en el ítem de conservación de perímetro, los alumnos confunden el perímetro con el área, aspecto reseñado por Del Olmo, Moreno y Gil (1993) y Chamorro (2003).
- Con respecto a la valoración de la metodología por parte de los alumnos, esta varía del 77,4% al 100%, siendo el aspecto más valorado (100%) el lenguaje utilizado por la profesora, seguido del gusto por la metodología (93,5%), las estrategias participativas, la realización de preguntas para recordar lo aprendido y la diferenciación de la metodología con la empleada en años anteriores (90,3%) y el material (83,8%). Este último, que está relacionado con la representación enactiva de Bruner, tuvo buena aceptación.

- El aspecto menos valorado fue el tiempo empleado para el desarrollo de las actividades (77,4%), lo que indica que los alumnos querían más tiempo, precisamente porque les gustó.

9. Recomendaciones

La innovación plasmada en este trabajo, como punto de reflexión para la mejora de la práctica pedagógica en aras de su perfeccionamiento merece las siguientes sugerencias:

- Integrar en lo posible todos los pensamientos matemáticos.
- Documentar de manera más profunda los avances y retrocesos del uso de sistemas de representación en estudiantes de educación básica secundaria.
- Contar con espacios lúdicos que integren las tecnologías para el estudio de los sistemas de representación de manera virtual.

Referencias

- Bruner, J. (1980). *Investigaciones sobre el desarrollo cognitivo*. Madrid: Pablo del Río.
- Bruner, J. (1997). *La educación, puerta de la cultura*. Madrid: Visor.
- Bruner, J. (2002). *Acción, pensamiento y lenguaje*. Madrid: Alianza.
- Bruner, J. (2004). *Desarrollo cognitivo y educación*. 5ª ed. Madrid: Morata.
- Chamorro, M. (Ed). (2003). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Pearson – Prentice Hall.
- Dickson, L., Brown, M. y Gibson, O. (1991). *El aprendizaje de las matemáticas*. Madrid: Labor y M.E.C.
- García, J. (2015) *Lanitas: Un espacio entre maestros*. Recuperado de:
<http://www.lainitas.com.mx/primaria/ejercicios.html>
- Gómez, M y Romero, I (2009). *Misión Matemática 6*. Bogotá: Grupo Editorial Educar
- Hart, K. (1984). Which comes first – Length, Area or Volume? *The Arithmetic Teacher*, 31(9), 16-18, 26-27.
- Hernández, R., Fernández-Collado, M. Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. 4ª ed. Mexico: Mc Graw Hill.
- M.E.N. (2017). *Vamos a Aprender Matemáticas 7*. Bogotá: Editorial S. M.
- MEN (1998). *Lineamientos Curriculares: Matemáticas*. Santa Fe de Bogotá: Ministerio de Educación Nacional – Magisterio.
- MEN (1998). *Lineamientos Curriculares: Matemáticas*. Santa Fe de Bogotá: Ministerio de Educación Nacional – Magisterio.
- Moise, E. y Downs, F. (1970). *Geometría Moderna*. EEUU: Fondo Educativo Interamericano, S.A.

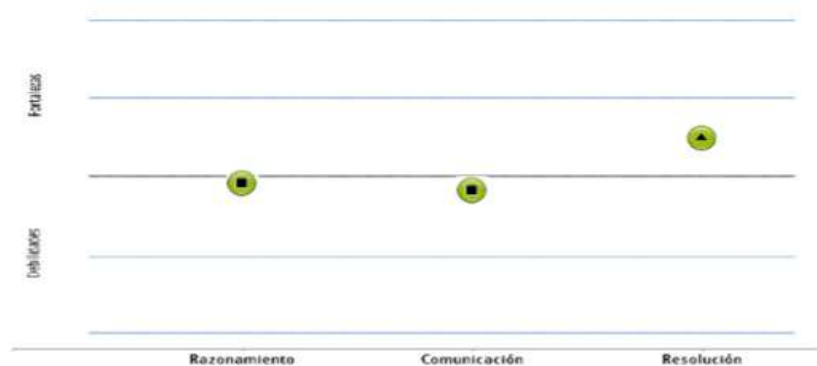
- Pilar, T. (1989). Propuesta metodológica para tratar de subsanar las dificultades didácticas y teóricas que se observan en la adquisición del concepto cualitativo del área. *Revista de la Facultad de Educación Albiceleste*, 3, 235-256. Recuperado de <https://documat.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2282566>
- Pozo, J. (2001). *Humana mente: El mundo, la conciencia y la carne*. Madrid: Morata.
- Ramírez, P. (s. f). *Actividades: Área de Rectángulo*. Recuperado de: http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/articles-29403_recurso_pdf.pdf
- Rogalski, J. (1982). Acquisition de notions relatives a la dimensionalite des mesures spatiales (longueur, surface). *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 3(3), 343-396.
- Rojas, C. (2016). *Introducción a la geometría*. 2ª ed. Barranquilla: Universidad del Norte.

Anexos

Anexo 1: Pruebas saber año 2015

3. Fortalezas y debilidades relativas en las competencias y componentes evaluados. matemáticas - grado quinto

4.1. Competencias evaluadas. matemáticas - grado quinto



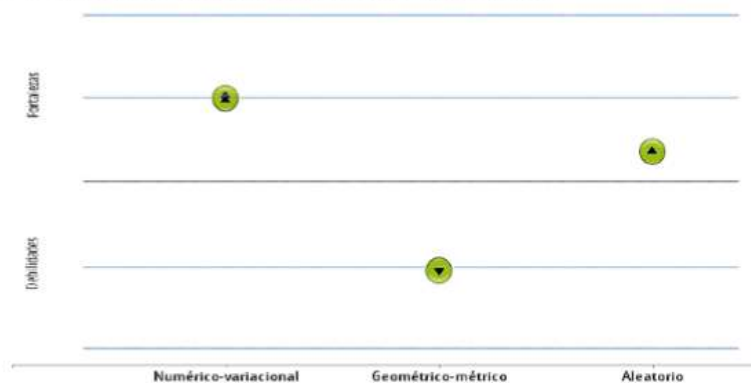
Lectura de resultados

Resultados de grado quinto en el área de matemáticas

En comparación con los establecimientos que presentan un puntaje promedio similar al suyo en el área y grado evaluado, su establecimiento es:

- Similar en Razonamiento y argumentación
- Similar en Comunicación, representación y modelación
- Fuerte en Planteamiento y resolución de problemas

4.2. Componentes evaluados. matemáticas - grado quinto



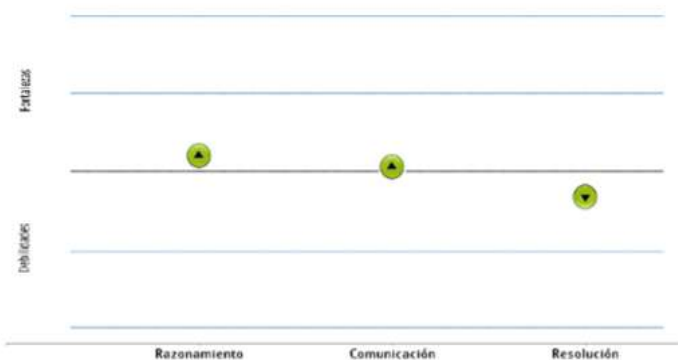
Lectura de resultados

En comparación con los establecimientos que presentan un puntaje promedio similar al suyo en el área y grado evaluado, su establecimiento es:

- Muy fuerte en el componente Numérico-variacional
- Débil en el componente Geométrico-métrico, representación y modelación
- Fuerte en el componente Aleatorio

3. Fortalezas y debilidades relativas en las competencias y componentes evaluados. matemáticas - grado noveno

4.1. Competencias evaluadas. matemáticas - grado noveno



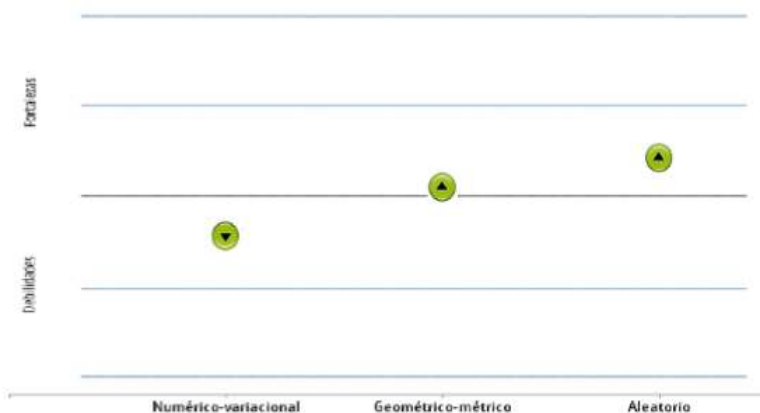
Lectura de resultados

Resultados de grado noveno en el área de matemáticas

En comparación con los establecimientos que presentan un puntaje promedio similar al suyo en el área y grado evaluado, su establecimiento es:

- Fuerte en Razonamiento y argumentación
- Fuerte en Comunicación, representación y modelación
- Débil en Planteamiento y resolución de problemas

4.2. Componentes evaluados. matemáticas - grado noveno



Lectura de resultados

En comparación con los establecimientos que presentan un puntaje promedio similar al suyo en el área y grado evaluado, su establecimiento es:

- Débil en el componente Numérico-variacional
- Fuerte en el componente Geométrico-métrico, representación y modelación
- Fuerte en el componente Aleatorio

Anexo 2: Informe simulacro pruebas saber año 2015. Tres Editores

Santiago de Cali, 3 de Septiembre de 2016

**Señor(a)
RECTOR(A)
CONSEJO ACADEMICO
ESC. NORMAL SUP. DEL DISTRITO DE BARRANQUILLA**

9° A

Reciba un cordial saludo.

LOS TRES EDITORES S.A.S., comprometidos con el desarrollo integral de la educación colombiana y con el interés de apoyar y contribuir al mejoramiento de los procesos educativos, le presenta el informe sobre las pruebas SAI desarrolladas por los estudiantes de su institución educativa.

B. VALORACIÓN DE LOS COMPONENTES (CONOCIMIENTOS)

Oportunidades de mejora

Áreas	Componentes
MATEMÁTICAS	Númerico - Variacional(2.73) Geométrico - Métrico(2.33)

C. VALORACIÓN POR COMPETENCIAS

Oportunidades de mejora

Áreas	Competencias
MATEMÁTICAS	Comunicación(2.47) Razonamiento(2.89) Resolución(2.71)

Santiago de Cali, 3 de Septiembre de 2016

**Señor(a)
RECTOR(A)
CONSEJO ACADEMICO
ESC. NORMAL SUP. DEL DISTRITO DE BARRANQUILLA**

9° B

Reciba un cordial saludo.

LOS TRES EDITORES S.A.S., comprometidos con el desarrollo integral de la educación colombiana y con el interés de apoyar y contribuir al mejoramiento de los procesos educativos, le presenta el informe sobre las pruebas SAI desarrolladas por los estudiantes de su institución educativa.

B. VALORACIÓN DE LOS COMPONENTES (CONOCIMIENTOS)

Oportunidades de mejora

Áreas	Componentes
MATEMÁTICAS	Aleatorio(2.99) Numérico - Variacional(2.53) Geométrico - Métrico(2.35)

C. VALORACIÓN POR COMPETENCIAS

Oportunidades de mejora

Áreas	Competencias
MATEMÁTICAS	Comunicación(2.05) Razonamiento(2.85) Resolución(2.97)

Santiago de Cali, 3 de Septiembre de 2016

Señor(a)
RECTOR(A)
CONSEJO ACADEMICO
ESC. NORMAL SUP. DEL DISTRITO DE BARRANQUILLA

9º C

Reciba un cordial saludo.

LOS TRES EDITORES S.A.S., comprometidos con el desarrollo integral de la educación colombiana y con el interés de apoyar y contribuir al mejoramiento de los procesos educativos, le presenta el informe sobre las pruebas SAI desarrolladas por los estudiantes de su institución educativa.

B. VALORACIÓN DE LOS COMPONENTES (CONOCIMIENTOS)

Oportunidades de mejora

Áreas	Componentes
MATEMÁTICAS	Aleatorio(2.58) Numérico - Variacional(2.40) Geométrico - Métrico(1.84)

C. VALORACIÓN POR COMPETENCIAS

Oportunidades de mejora

Áreas	Competencias
MATEMÁTICAS	Comunicación(1.89) Razonamiento(2.33) Resolución(2.60)

Santiago de Cali, 3 de Septiembre de 2016

Señor(a)
RECTOR(A)
CONSEJO ACADEMICO
ESC. NORMAL SUP. DEL DISTRITO DE BARRANQUILLA

9º D

Reciba un cordial saludo.

LOS TRES EDITORES S.A.S., comprometidos con el desarrollo integral de la educación colombiana y con el interés de apoyar y contribuir al mejoramiento de los procesos educativos, le presenta el informe sobre las pruebas SAI desarrolladas por los estudiantes de su institución educativa.

B. VALORACIÓN DE LOS COMPONENTES (CONOCIMIENTOS)

Oportunidades de mejora

Áreas	Componentes
MATEMÁTICAS	Aleatorio(2.90) Numérico - Variacional(2.71) Geométrico - Métrico(2.14)

C. VALORACIÓN POR COMPETENCIAS

Oportunidades de mejora

Áreas	Competencias
MATEMÁTICAS	Comunicación(1.96) Razonamiento(2.74)

Santiago de Cali, 3 de Septiembre de 2016

Señor(a)
RECTOR(A)
CONSEJO ACADEMICO
ESC. NORMAL SUP. DEL DISTRITO DE BARRANQUILLA

9º E

Reciba un cordial saludo.

LOS TRES EDITORES S.A.S., comprometidos con el desarrollo integral de la educación colombiana y con el interés de apoyar y contribuir al mejoramiento de los procesos educativos, le presenta el informe sobre las pruebas SAI desarrolladas por los estudiantes de su institución educativa.

B. VALORACIÓN DE LOS COMPONENTES (CONOCIMIENTOS)

Oportunidades de mejora

Áreas	Componentes
MATEMÁTICAS	Aleatorio(2.55) Numérico - Variacional(2.74) Geométrico - Métrico(2.05)

C. VALORACIÓN POR COMPETENCIAS

Oportunidades de mejora

Áreas	Competencias
MATEMÁTICAS	Comunicación(1.85) Razonamiento(2.58) Resolución(2.92)

Anexo 3: Pre prueba y pos prueba

Pre prueba

1. Observa las siguientes figuras en las que los cuadrados que las componen son del mismo tamaño:

FIGURA A

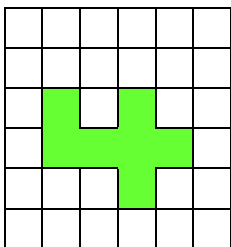
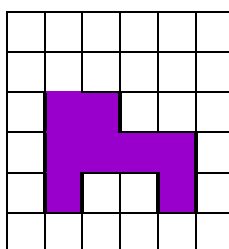


FIGURA B



Si la unidad de longitud es el lado de un cuadrado, completa con $>$, $<$ ó $=$ el siguiente enunciado:

El perímetro de la figura A es _____ que el perímetro de la figura B.

¿Por qué?

R/ _____

¿Cuál es el perímetro de la figura A?

R/ _____

¿Cuál es el perímetro de la figura B?

R/ _____

2. Observa las siguientes figuras en las que los cuadrados que las componen son del mismo tamaño:

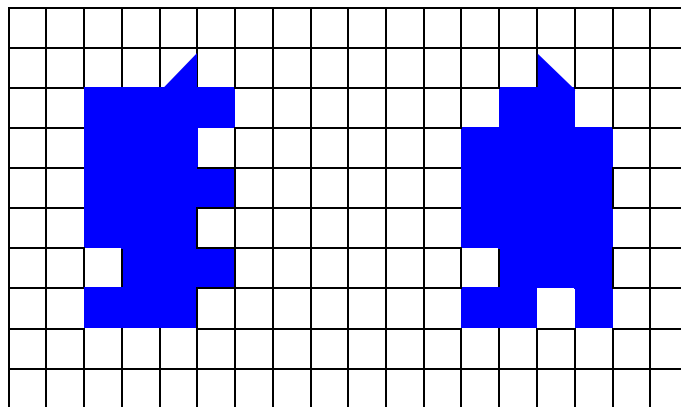


Figura 3

Figura 4

Si la unidad de área es el triángulo  completa con $>$, $<$ ó $=$ el siguiente enunciado:

El área de la figura 3 es _____ el área de la figura 4.

¿Por qué? R/ _____

¿Cuál es el área de la figura 3? R/ _____

¿Cuál es el área de la figura 4? R/ _____

3. El perímetro de un triángulo de lados 3 cm, 4 cm y 5 cm es: _____

4. El área de un rectángulo de base 4 cm y de altura 3 cm es: _____

Pos prueba

1. Observa las siguientes figuras en las que los cuadrados que las componen son del mismo tamaño:

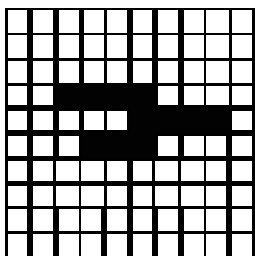


Figura A

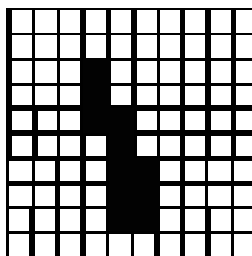


Figura B

Si la unidad de longitud es el **lado de un cuadrado**, completa con $>$, $<$ ó $=$ el siguiente enunciado:

El perímetro de la figura **A** es _____ que el perímetro de la figura **B**.

¿Por qué?

R: _____

¿Cuál es el perímetro de la figura **A**?

R/: _____

¿Cuál es el perímetro de la figura **B**?

R/: _____

2. Observa las siguientes figuras en las que los cuadrados que las componen son del mismo tamaño.

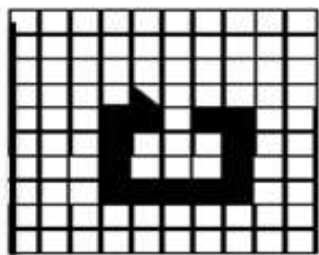


Figura C

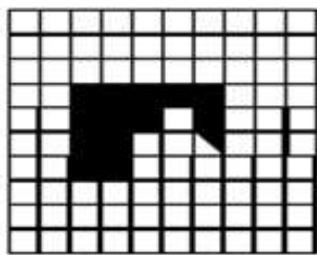


Figura D

Si la unidad de área es **un triángulo**  completa con $>$, $<$ ó $=$ el siguiente enunciado:

El área de la figura **C** es ____ el área de la figura **D**. ¿Por qué?:

R/: _____

¿Cuál es el área de la figura **C**?

R/: _____

¿Cuál es el área de la figura **D**?

R/: _____

3. El perímetro de un triángulo de lados 5 cm, 5 cm y 7 cm es: _____

4. El área de un rectángulo de base 4 cm y altura 3 cm es: _____

Anexo 4: *Criterios de evaluación para la pre prueba y pos prueba*

ITEM	OBJETIVO	CRITERIO DE EVALUACIÓN
1	Conservación de perímetro	0 si no sabe o no responde. 1 si selecciona correctamente, pero no hay justificación o es incorrecta. 2 si la selección y la justificación son correctas.
2	Conservación de área con unidad de área triangular	0 si no responde. 1 si selecciona correctamente, pero no hay justificación o es incorrecta. 2 si la selección y la justificación son correctas.
3	Aritmetización del perímetro del triángulo	0 si no responde. 1 si responde incorrectamente. 2 si responde correctamente.
	Uso de unidades de perímetro al aritmetizar el perímetro del triángulo	0 si no responde. 1 si responde incorrectamente. 2 si responde correctamente.
4	Aritmetización del área del rectángulo	0 si no responde. 1 si responde incorrectamente. 2 si responde correctamente.
	Uso de unidades de área al aritmetizar el área de un rectángulo	0 si no responde. 1 si responde incorrectamente. 2 si responde correctamente.

Anexo 5: *Rango de la pre prueba y la pos prueba*

Ítems	Rango
1	0-2
2	0-2
3	0-4
4	0-4
Total	0-12

Anexo 6: *Guía de trabajo de los estudiantes*

Guía de trabajo de unidad didáctica

Desarrollo de la implementación por semana

Primera sesión:

Actividad n° 1: Instrumentos de medición.

Estándar:

- Seleccione unidades, tanto convencionales como estandarizadas apropiadas para diferentes mediciones.

Desempeño esperado:

- Reconozco y uso implementos de medición (cinta métrica, papel milimetrado, regla, piezas cuadradas y piezas triangulares).

Tiempo: 110 minutos.

Materiales:

Cinta métrica.

Papel milimetrado.

Regla

Cinta pegante o de papel.

Útiles escolares.

Palabras claves:

Sistema métrico decimal

Unidades de medida

Resolución de problemas.

Descripción de la actividad:

1. lectura de situación problemática: un aula de clase de la escuela, será habilitada como laboratorio de Geometría para organizar todos los implementos y objetos geométricos; en la búsqueda del aula se encontró buena ventilación, buena iluminación pero poco espacio o pocos estantes que permitan sacar el mejor provecho de la ubicación de los materiales del laboratorio.

¿Qué debes hacer para que puedas organizar de la mejor manera el laboratorio de geometría? Expresa tus conclusiones.

2. Observa las herramientas de trabajo y selecciona un implemento de medición. Describe sus características y explica su uso. Puesta en común.

3. Conformar tu grupo de trabajo y desarrollar los siguientes puntos:

- a. Realiza las siguientes mediciones y escoge la unidad más indicada:

El largo del brazo de tu escritorio.

El ancho del espaldar de tu escritorio.

La altura de un compañero.

El largo de tu libro.

El largo del dedo meñique de tu compañero.

Largo del salón de clases.

Ancho de la ventana del salón.

- b. Toma el papel milimetrado y compáralo con la cinta métrica, expresa tus conclusiones.
- c. Utiliza un lápiz de color para trazar la unidad de medida lineal que encuentres en el papel milimetrado equivalente a la unidad de medida que encuentres en la cinta métrica o la regla.

- d. Escoge un objeto de tu entorno y mide su longitud con la unidad de medida encontrada en el punto anterior, primero con el papel milimetrado, utiliza tu creatividad para usarlo y luego la regla.
- e. Recorta la escala numérica que tiene el papel milimetrado y explica como lo utilizarías para medir.
- f. Que nombre recibirá la unidad de medida si no usas la escala numérica para medir la longitud.
- g. Explica las ventajas y desventajas de utilizar el instrumento de medida adecuado.
4. Para darle solución al problema de punto n°1, ¿cuál sería el primer pasó y qué conceptos debes conocer?
5. ¿Para medir la superficie del salón qué unidad de medida necesita?
6. Si tomas el papel milimetrado para construir una unidad de medida de superficie para medir el salón, ¿qué forma geométrica es la más conveniente?
7. Recorta la unidad de medida cuadrada que escogiste en el papel milimetrado y mide el largo del salón
8. ¿Cómo expresamos esa unidad de medida?
9. Toma nuevamente el largo del curso, utilizando la cinta métrica y expresa en la unidad de medida más conveniente.
10. ¿Qué puedes concluir de la actividad? Puesta en común.

Segunda sesión**Actividad n°2: conservación del Perímetro de polígonos.****Estándares:**

- Identifico relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud.
- Clasifico polígonos en relación con sus propiedades.

Desempeños esperados:

- Clasifico figuras bidimensionales de acuerdo con características específicas, ya sean estas geométricas o métricas.
- Reconocer el conjunto de unidades usadas para cada magnitud (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración, rapidez y temperatura).

Tiempo: 110 minutos.

Materiales:

Tangram chino.

Cinta métrica.

Papel milimetrado.

Regla.

Útiles escolares.

Cinta pegante o de papel.

Palabras claves:

Polígono.

Tangram.

Figuras planas.

Paralelo.

Perpendicular.

Desarrollo de la actividad:

1. Reconocimiento del tangram. Descripción de sus características.
2. Piensa que significa cada palabra clave.
3. Representa por medio de un dibujo el significado de lo que pensaste.
4. Expresa a tus compañeros el significado de cada dibujo. Puedes hacer uso del tangram.
5. Consulta en el texto guía, vamos a aprender Matemáticas 7, editorial sm el significado de las palabras claves para puesta en común. Las páginas de referencia son: 120, 124, 136 y 160.
6. Toma una pieza del tangram e identifica en ella los elementos que tiene un polígono: lados, ángulos internos, vértices, diagonales.
7. Construye un trapecio y un rectángulo utilizando varias piezas del tangram e identifica las características de cada figura.
8. Utiliza el papel milimetrado para dibujar un rectángulo, señala en él cada elemento que reconocen en un polígono.
9. Cuenta el número de cuadros que conforma cada lado del rectángulo. Escribe tu respuesta: lado derecho: lado izquierdo: lado superior: lado inferior:
10. Analiza y responde:
 - a. Teniendo en cuenta lo aprendido en la clase anterior, el cuadro que tomas como referencia para contar en cada lado puede ser una unidad de medida. ¿por qué?
 - b. Según la respuesta del punto anterior, ¿Qué utilizas para medir un lado del cuadro o el cuadro completo?

- c. ¿Se puede tomar el lado de ese cuadro como unidad de medida del rectángulo?
 - d. ¿Para cada lado del rectángulo escogiste el mismo tamaño del cuadro?
 - e. Para hallar el perímetro de la figura. ¿qué debes hacer?
 - f. ¿El perímetro se puede expresar en términos del lado del cuadro que tomas como referencia? ¿por qué?
 - g. Si tomas como unidad de medida un lado del cuadro de referencia. ¿cómo escribes el resultado del perímetro del rectángulo?
 - h. Identifica el nombre del polígono que forma tu texto de matemáticas, toma la medida de sus lados y halla su perímetro. Utiliza como instrumento de medida el papel milimetrado, sin tener en cuenta la escala numérica, solo la cuadrícula. Luego comprueba con la regla, (recuerda que para hallar el perímetro de un polígono las medidas de cada uno de sus lados son con la misma unidad de longitud).
11. Expresa tus conclusiones de la clase con el siguiente dibujo libre:
- Utiliza el papel milimetrado para dibujar una silueta de algo visto en el colegio (persona, objeto o planta) y halla su perímetro. Juega con tu creatividad.

Tercera sesión**Actividad n° 3: Conservación del área con unidad de área triangular.****Estándares:**

- Describo y argumento relaciones entre el perímetro y el área de figuras diferentes, cuando se fija una de estas medidas.

Desempeños esperados:

- Relaciono y escojo las unidades de medida establecidas para expresar el perímetro y el área de polígonos.

Tiempo: 110 minutos.

Materiales:

Papel milimetrado

Papel cuadriculado

Cinta métrica

Escuadra

Regla

Útiles escolares.

Palabras claves:

Área

Superficie

Triángulos

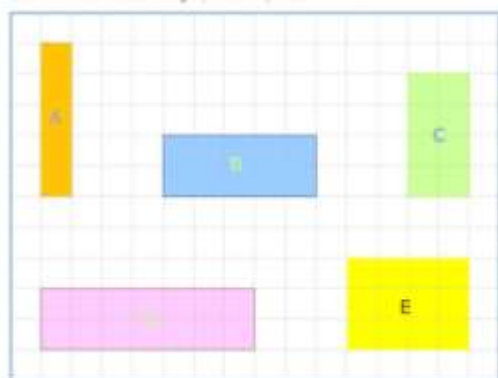
Desarrollo de la actividad:

9. Piensa en situaciones donde se usan medidas de longitud y situaciones donde se usan medidas de superficie. Se elabora la lista y se escribe en el tablero.
10. Explicación de la diferencia que hay entre los dos estilos de medición.
11. Toma del tangram una pieza cuadrada o construye una rectangular, (recuerda los elementos que los caracterizan) y dibújala en el papel milimetrado.
12. Identifica que compañeros realizaron el mismo polígono que tú y conformen grupos, máximo de cinco integrantes.
13. Compara los polígonos y responde:
 - a. ¿En el grupo cuál figura tiene mayor área, si utilizas como instrumento de medición un cuadro del papel milimetrado?
 - b. ¿Cuántos cuadros cubrieron la superficie de la figura?
 - c. Traza una diagonal al cuadro que utilizaron para cubrir la superficie, explica qué sucede.
 - d. Recorta la figura que se forma al trazar la diagonal sobre el cuadro.
 - e. Recubre la figura con tantas piezas triangulares necesites. ¿cuántos triángulos cubren la superficie?
 - f. Compara la respuesta con la respuesta obtenida en el punto b; explica las conclusiones.
 - g. Toma la cinta métrica, la cinta pegante o de papel, y construye la figura utilizando la cuadrícula del piso. ¿Cuántas baldosas conforman la superficie? ¿Cómo se expresa esa unidad de medida? Traza la diagonal a cada baldosa, ¿cuál es su área?

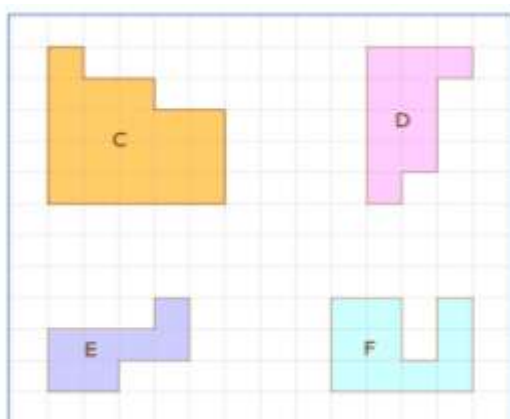
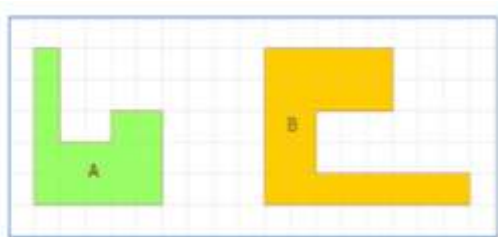
14. ¿Hablar de perímetro es lo mismo que hablar de área?


15. Realiza con tu grupo de trabajo la siguiente actividad.

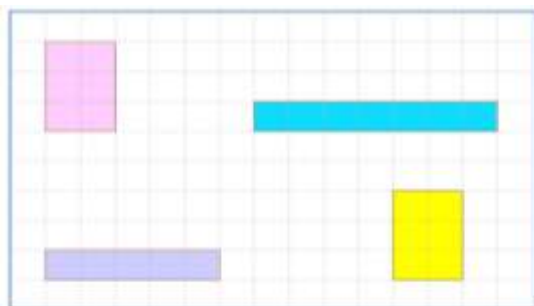
Determine el área de cada rectángulo, considere que cada $\blacksquare = 1 \text{ u}^2$



Determine el área de cada figura compuesta, considere que cada $\blacksquare = 1 \text{ u}^2$



Sin calcular, determine cuál rectángulo tiene mayor área. Marque con un check .

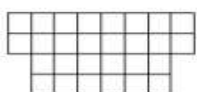


Tomado de:

<http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/w3-multipropertyvalues-49400-49823.html>

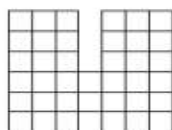
Elaborado por Paola Ramírez G.

❖ Observa las figuras y encuentra su área y su perímetro en unidades cuadradas.



Área: _____

Perímetro: _____



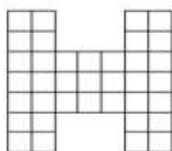
Área: _____

Perímetro: _____



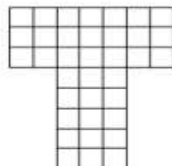
Área: _____

Perímetro: _____



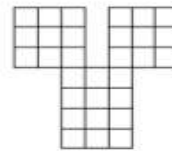
Área: _____

Perímetro: _____



Área: _____

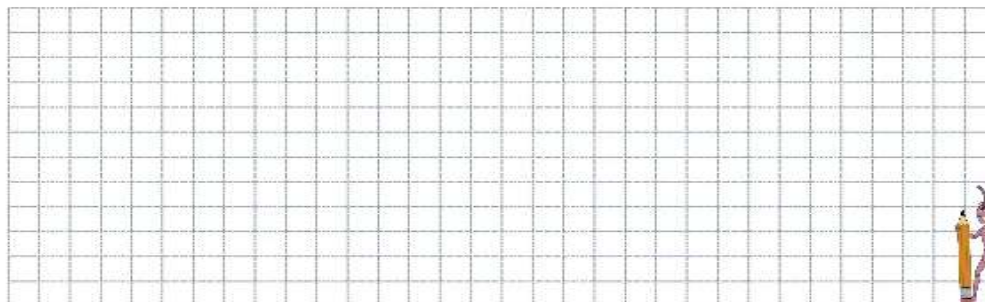
Perímetro: _____



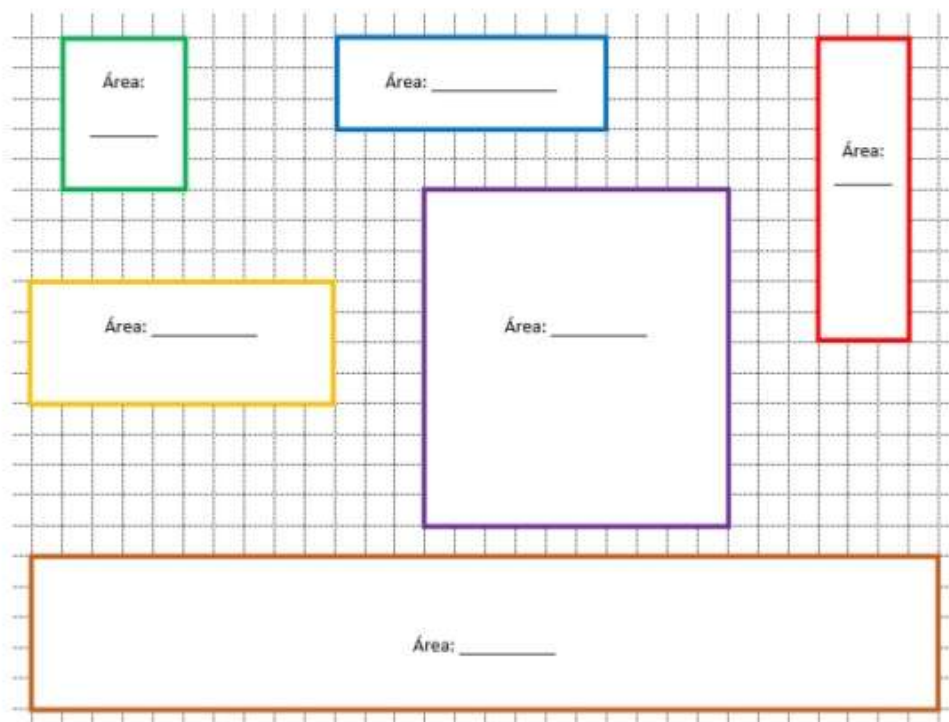
Área: _____

Perímetro: _____

❖ Ahora dibuja tres figuras diferentes que tengan 32 unidades cuadradas y diferente perímetro.



❖ En parejas obtengan el área en unidades cuadradas de cada rectángulo.



❖ Expliquen cómo lograron obtener los resultados.

16. Crea un polígono y usa como unidad de medida un triángulo rectángulo, utiliza una hoja cuadriculada y escoge un compañero del grupo para que halle su perímetro y su área.

17. Puesta en común:

¿Qué aprendiste?

¿Cómo te pareció la clase?

Para organizar el salón para el laboratorio de Geometría, este tema te ayuda, ¿cómo?

Cuarta sesión

Actividad n° 4: Aritmetización del perímetro de un triángulo.

Estándares:

- Justifico la pertinencia de utilizar unidades de medida estandarizadas en situaciones tomadas de distintas ciencias.

Desempeños esperados:

- Reconozco el uso de unidades de longitud para hallar el perímetro de un polígono.

Tiempo: 110 minutos.

Materiales:

Hoja cuadriculada

Cinta métrica

Regla

Tangram chino

Útiles escolares.

Palabras claves:

Adición

Contorno

Situación problema

Desarrollo de la actividad:

1. Toma el tangram y construye un trapecio.

2. Utiliza la cinta métrica o la regla y halla la medida de sus lados. Exprésala en mm.
3. Halla el perímetro del trapecio, sumando el valor de cada uno de sus lados. Escribe el símbolo que expresa perímetro para dar tu respuesta. Comparación en el tablero.
4. Toma del trapecio la pieza que tiene tres lados y reconoce su nombre por la medida de sus lados.
5. Toma la regla y dibuja el triángulo en el papel milimetrado utilizando las medidas de la pieza triangular.
6. Escoge una unidad de medida de longitud que agrande el triángulo, utiliza cualquier superficie del salón de clases y justifica tu respuesta.
7. Conformar tu grupo de trabajo; utiliza la cinta métrica y la cinta pegante o cinta de papel. Toma como superficie el piso y construye uno de los siguientes triángulos: triángulo equilátero, triángulo isósceles o triángulo rectángulo; la condición del triángulo es que su tamaño sea mayor que la altura de tres baldosas.
8. Utiliza letras mayúsculas para nombrar cada vértice; para ello dibuja las letras, las recortas y las ubicas en cada vértice. Asigna el nombre del triángulo, pronunciando las tres letras juntas. Por ejemplo: triángulo ABC.
9. Inventa un problema donde se haga un recorrido y cada vértice sea un lugar de llegada. Utiliza como dato la medida de cada lado del triángulo. Formula la pregunta donde tengas que hallar el perímetro.
10. Cada grupo leerá y explicará su problema y como lo resolvió.
11. ¿Qué podemos concluir al hablar del perímetro de un polígono?
12. ¿Qué operación se utiliza cuando vamos a hallar el perímetro de un polígono?

Quinta sesión**Actividad n° 5: Aritmetización del área de un rectángulo.****Estándares:**

- Reconozco el uso de algunas magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa, duración, rapidez, temperatura).

Desempeños esperados:

- Determino medidas de atributos de figuras geométricas o procedimientos que permitan calcularlas.

Tiempo: 110 minutos.

Materiales:

Papel milimetrado

Papel cuadriculado

Cinta métrica

Cinta pegante o cinta de papel.

Útiles escolares.

Palabras claves:

Producto

Dimensión.

Múltiplos y submúltiplos del metro cuadrado.

Desarrollo de la actividad:

1. Une con una línea el símbolo con su nombre:

m^2 Área del Rombo

$b * h$ Metro cuadrado

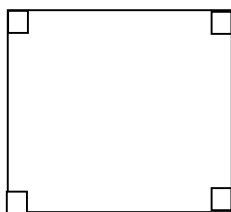
$\frac{(B+b)*h}{2}$ Área del trapecio.

$\frac{D*d}{2}$ Centímetro cuadrado.

cm^2 Área del rectángulo.

2. Dibuja en el papel cuadriculado tres rectángulos de diferentes tamaños.
3. Halla su perímetro utilizando como unidad de medida el lado de un cuadro del papel.
4. Halla su área utilizando como unidad de medida cuadrada un cuadro del papel.
5. Según el caso que se debe medir: la longitud, el perímetro o el área.
 - a. La pavimentación de la calle Murillo.
 - b. El cercamiento de la jardinera del colegio.
 - c. La construcción del laboratorio de Geometría.
 - d. La medición de la altura de un compañero de clases.
6. Conformar tu grupo de trabajo y resuelve:

La grafica que se muestra corresponde a un metro cuadrado a escala y en su interior cuatro decímetros cuadrados:



- ¿Cuántos decímetros cuadrados hay en un metro cuadrado?
- ¿Cuántos centímetros cuadrados hay en un decímetro cuadrado?
- ¿Cuántos centímetros cuadrados tiene un metro cuadrado?
- ¿Cuántos metros cuadrados tendrá un decámetro cuadrado?
- Analizando las preguntas y respuestas de la a a la d, ¿qué puedes concluir?

Tomado de: Misión Matemática 6. Grupo editorial Educar, 2009 pag.149.

❖ Tracen y colorean en la cuadrícula cuatro rectángulos con las medidas que se indican y después completen la tabla.

Verde: 4 cm de largo y 2 cm de ancho.

Azul: 8 cm de base y 3 cm de altura.

Naranja: 3 cm de base y 7 cm de altura.

Rojo: 6 cm de largo y 4 cm de ancho.



Rectángulo	Base (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)
Verde			
Azul			
Naranja			
Rojo			

❖ ¿Cómo calcularon el área de los rectángulos? Descríbanlo brevemente.



7. Utiliza el papel milimetrado para dibujar la forma del salón para el laboratorio de geometría; usa formas poligonales para los objetos que se encuentren en su interior, como por ejemplo para el escritorio un rectángulo.
8. Cada grupo presenta su proyecto y se escoge el plano más adecuado para la ubicación y mejor organización de los objetos.
9. Una vez escogido, los ganadores asignan a cada grupo un objeto del plano y sus integrantes identifican en el salón de clases el lugar. Delimitaran con cinta pegante o cinta de papel el espacio escogido, con medidas que consideran pueden tener en la realidad dichos objetos.
10. Expresa el perímetro y el área de tu objeto en la unidad de medida que más convenga.
11. Puesta en común:
 - ¿Qué aprendí?
 - ¿Qué me gustó y no me gustó?
 - ¿Qué cambiaría de la clase?

Anexo 7: Criterios de Evaluación guía de trabajo para estudiantes

instrumentos	Criterios de evaluación	valoración
Control de asistencia y cumplimiento de materiales	<ul style="list-style-type: none"> - Asiste puntualmente a la clase - Presentación de herramientas de medición(regla graduada, cinta métrica, papel milimetrado) 	1 punto
Realización de actividades	<ul style="list-style-type: none"> - Organización y creatividad - Explicación de actividad realizada (participación oral, individual y/o grupal). 	2 puntos
Prueba escrita	Desempeños esperados.	2 puntos

Anexo 8: *Encuesta con escala Likert aplicada a los alumnos*

Marca con ☺ en la casilla correspondiente.

Enunciado	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo
El lenguaje utilizado por la profesora fue adecuado.			
Las estrategias utilizadas por la profesora permitieron que todos los estudiantes participaran en la clase.			
El material fue adecuado para el desarrollo de los temas.			
Perímetro y área lo aprendiste mejor que en años anteriores.			
Te gusta esta manera de aprender Geometría.			
Se realizaron preguntas que te permitieron recordar lo que has aprendido.			
El tiempo empleado para desarrollar las actividades fue suficiente.			

Anexo 9: Fotografías. Evidencias de la aplicación



